

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-253398

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

H04N 7/24
H03M 13/00
H04L 1/00
H04L 12/56
H04N 7/08
H04N 7/081

(21)Application number : 11-049857

(22)Date of filing : 26.02.1999

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(72)Inventor : ISU YOSHIMI
SEKIGUCHI SHUNICHI
ASAI KOTARO
OGAWA FUMINOBU
KURODA SHINICHI
HASEGAWA YURI

(54) VIDEO PACKET GENERATING SYSTEM, VIDEO DECODING SYSTEM, MEDIA MULTIPLEXER, MEDIA DEMULTIPLEXER AND MULTIMEDIA COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively restore a decoding processing process for a moving picture coding stream to a normal state from an erroneous state by utilizing the result of error detection.

SOLUTION: Respective sets such as a set of motion information included in a video packet and macro block header information, a set of a motion marker and texture information, a set of a re-synchronizing marker and a VP header are mapped as one packet (AL-SDU) in a moving picture code stream, and a multiplexer section adds an error check code (CRC) and control information, as required, to each packet (AL-SDU). A receiver side discriminates whether or not an error takes place in each important information area for each packet (AL-SDU) such as a set of motion information included in a video packet and macro block header information, a set of a motion marker and texture information, a set of a re-synchronizing marker and a VP header depending on an error detection result by decoding the error check code (CRC) for each packet.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-253398

(P2000-253398A)

(43)公開日 平成12年9月14日(2000.9.14)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テマコード(参考)

H04N 7/24

H04N 7/13

A 5C059

H03M 13/00

H03M 13/00

5C063

H04L 1/00

H04L 1/00

Z 5J065

12/56

11/20

102A 5K014

H04N 7/08

H04N 7/08

Z 5K030

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全24頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平11-49857

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(22)出願日

平成11年2月26日(1999.2.26)

(72)発明者 井須 芳美

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 関口 俊一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74)代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ビデオパケット生成方式、ビデオ復号方式、メディア多重化装置、メディア分離装置およびマルチメディア通信システム

(57)【要約】

【課題】 動画像符号化列の復号処理過程において、誤り検出結果を利用することにより効果的に誤りから復帰する。

【解決手段】 動画像符号化列は、ビデオパケットに含まれる動き情報とマクロブロックヘッダ情報の組、動きマーカーとテクスチャ情報の組、再同期マーカーとVPヘッダの組、というようにそれぞれの組を1つのパケット(AL-SDU)としてマッピングされ、多重化部にて各パケット(AL-SDU)毎に誤り検出符号(CRC)や、必要に応じて制御情報を付加する。受信側では、パケット毎に誤り検出符号(CRC)を復号した誤り検出結果により、動き情報とマクロブロックヘッダ情報の組、動きマーカーとテクスチャ情報の組、再同期マーカーとVPヘッダの組というような各パケット(AL-SDU)毎の重要な各情報領域で誤りが発生したかを判別する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビデオ符号化列を分割して、分割されたビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成するビデオパケット生成方式であって、

前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化されたブロック符号化データから構成され、前記ブロック符号化データは複数種類のデータ系列から構成され、同一種類のデータ系列は複数ブロック単位に連続して配置されたものであり、

前記ビデオ符号化列を、前記連続配置されたデータ系列の種類の変化点で分割し、分割したビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成することを特徴とするビデオパケット生成方式。

【請求項2】 ビデオ符号化列を所定パケット単位で、パケット内の符号化列に誤りが含まれているかどうかを示す誤り検出結果とともに受信して復号を行うビデオ復号方式であって、

前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化された複数のブロック符号化データから構成され、前記ブロック符号化データは複数種類のデータ系列から構成され、同一種類のデータ系列は複数ブロック単位に連続して配置され、かつ、前記連続配置されたデータ系列の種類の変化点を前記所定パケット単位として分割され、分割されたビデオ符号化列毎に前記誤り検出結果を求めるための誤り検出符号が付加されており、

前記ビデオ符号化列を所定のパケット単位で受信して復号する際、復号誤りを検出した場合には、その復号誤りの位置と前記所定のパケット単位に受信した誤り検出結果に基づきビデオ符号化列に発生した復号誤り位置を判定し、判定した誤り位置に基づき選択的に誤り隠蔽処理を行うことを特徴とするビデオ復号方式。

【請求項3】 前記複数種類のデータ系列は、複数ブロック単位中に含まれる動きベクトルをまとめたデータ系列と、複数ブロック単位中に含まれるテクスチャ符号化データをまとめたデータ系列とを含み、

各データ系列とともに受信した誤り検出結果と各データ系列を復号中に検出した復号誤り位置とに基づき、復号された動きベクトルを用いて誤り隠蔽処理を行うか、あるいは動きベクトルとテクスチャデータとをともに破棄して誤り隠蔽処理を行うかを選択することを特徴とする請求項2記載のビデオ復号装置。

【請求項4】 ビデオ符号化列を分割して、分割されたビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成するビデオパケット生成方式であって、
前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化されたブロック符号化データから構成され、複数ブロックのブロック符号化データ毎にその先頭を示すユニークコードとその先頭のブロック番号とを含むヘッダ情報が符号化され、
前記ビデオ符号化列を、前記ユニークコードおよび前記

ヘッダ情報とブロック符号化データとの変化点で分割して、分割したビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成することを特徴とするビデオパケット生成方式。

【請求項5】 ビデオ符号化列を所定パケット単位で、パケット内の符号化列に誤りが含まれているかどうかを示す誤り検出結果とともに受信して復号を行うビデオ復号方式であって、

前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化された複数のブロック符号化データから構成され、前記複数のブロック符号化データ毎にその先頭を示すユニークコードとその先頭のブロック番号とを含むヘッダ情報が符号化され、かつ、前記ユニークコードおよび前記ヘッダ情報とブロック符号化データとの変化点を前記所定パケット単位として分割され、分割されたビデオ符号化列毎に前記誤り検出結果を求めるための誤り検出符号が付加されており、

前記ビデオ符号化列を所定のパケット単位で受信して復号する際、復号誤りを検出した場合には、前記ユニークコードと、前記ヘッダ情報の符号化データとともに受信した誤り検出結果とに基づき再同期位置を決定して、誤りを検出したビデオ符号化列中のビット位置から次のブロック符号化データの先頭を示すユニークコードまで再同期をかけることを特徴とするビデオ復号方式。

【請求項6】 請求項1または請求項4記載のビデオパケット生成方式により生成したビデオ符号化列のパケットと、

符号化された音声やデータ等のビデオ符号化列以外の符号化列を分割して生成した音声やデータ等のビデオ符号化列以外のパケットと、を一つのストリームに多重化して多重化ストリームとして出力する、
ことを特徴とするメディア多重化装置。

【請求項7】 請求項6記載のメディア多重化方式により多重化された多重化ストリームからビデオ符号化列のパケットと、音声やデータ等のビデオ符号化列以外のパケットとを分離すると共に、各パケットに含まれている誤り検出符号を復号して誤り検出結果を得て、
分離したビデオ符号化列のパケットと、当該ビデオ符号化列の誤り検出結果とを用いて請求項2、請求項3または請求項5のいずれかに記載のビデオ復号方式により前記分離したビデオパケットを復号する、
ことを特徴とするメディア分離装置。

【請求項8】 音声、ビデオ、データ等の各種メディア情報を符号化して符号化列を生成し、符号化列を分割して、分割した各パケット毎に誤り検出符号を付加した各種メディアパケットを多重化して通信回線を介して伝送する送信装置と、多重化されたストリームを受信して、各種メディアパケットを分離し、各種メディアパケットを対応するメディア情報復号部で復号する受信装置とを備えたマルチメディア通信システムにおいて、

前記受信装置側は、
各種メディアパケット毎に付加された誤り検出符号を復号する手段を備え、
前記送信装置側は、
前記受信装置側で検出された誤りに基づき、回線の誤り状況を監視する手段と、
回線の誤り状況に基づいて、ビデオ符号化列をパケットに分割する際の分割の単位を変えてビデオ符号化列のパケットを生成する手段と、
を備えたことを特徴とするマルチメディア通信システム。

【請求項9】 音声、ビデオ、データ等の各種メディア情報を符号化して符号化列を生成し、符号化列を分割して、分割した各パケット毎に誤り検出符号を付加した各種メディアパケットを多重化して通信回線を介して伝送する送信装置と、多重化されたストリームを受信して、各種メディアパケットを分離し、各種メディアパケットを対応するメディア情報復号部で復号する受信装置とを備えたマルチメディア通信システムにおいて、
前記受信装置側は、各種メディアパケット毎に付加された誤り検出符号を復号する手段を備え、
前記送信装置側は、
前記受信装置側で検出された誤りに基づき、回線の誤り状況を監視する手段と、
音声、ビデオ、データの各メディアパケットを1つのストリームに多重化するとき、回線の誤り状況に応じて、1つの多重化ストリームに含まれる音声、ビデオ、データの比率を変えて多重化する手段と、
を備えたことを特徴とするマルチメディア通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報源符号化された音声、ビデオ、データを多重化して送信するメディア多重化装置に関し、特に、ビデオの符号化列を多重化の単位となるパケットに分割する際に誤りに対する耐性を強化したビデオパケット生成方式の機能に関する。また、多重化ストリームを受信して各メディアに分離して得られるビデオの符号化列を復号するメディア分離装置に関し、特に、ビデオの符号化列を復号する際に、誤りに対する耐性を強化したビデオ復号方式の機能に関する。また、情報源符号化された音声、ビデオ、データを多重化して送信し、多重化されたストリームを受信して音声、ビデオ、データに分離して復号するマルチメディア通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の動画像符号化方式、たとえばITU-T勧告H.263（以下、H.263と略す）で符号化された動画像符号化列を、ITU-T勧告H.223（以下、H.223と略す）を用いて多重化して伝送する場合を述べる。ここで、H.

223は、圧縮符号化された音声、ビデオ、データ等の符号化列を1つのビットストリームに多重化して伝送する際の多重化方式を規定している。

【0003】図16にH.223で勧告された多重化部の構成を示す。図16に示すように、H.223の多重化部は、アダプテーションレイヤと、多重化レイヤとの2階層から構成される。アダプテーションレイヤは、音声や動画像を符号化するアプリケーションレイヤからの符号化列をAL-SDU(Adaptation Layer Service Data Unit)と呼ばれるパケット単位で入力とし、誤り検出符号(CRC)やその他必要に応じて制御情報を付加する(AL-PDU(Adaptation Layer Protocol Data Unit))。多重化レイヤは、アダプテーションレイヤから出力される各種メディアのパケット(AL-PDU)をMUX-SDU(Multiplex Service Data Unit)と呼ばれるパケットとして入力し、1つのビットストリームにまとめ、すなわち多重化して伝送する。多重化レイヤで多重化されたビットストリームは、MUX-PDU(Multiplex Protocol Data Unit)と呼ばれ、同期フラグ、ヘッダ、MUX-SDUを格納する情報フィールドからなる。なお、アプリケーションレイヤからの符号化列を多重化部で処理される単位となる(AL-SDU)に分割する方法はH.223の規定の範囲外である。

【0004】上述した多重化部は送信側の機能である。受信側では送信側と逆の処理を行う分離部を有する。分離部では、分離レイヤにて受信したビットストリーム(MUX-PDU)から、各種メディアのパケットを分離し(MUX-SDU)、アダプテーションレイヤに出力する(AL-PDU)。アダプテーションレイヤでは、AL-PDUに含まれる誤り検出符号(CRC)を復号し、受信したパケット(AL-PDU)の誤り検出を行う。誤り検出の結果はパケット内のメディア情報符号化列(AL-SDU)とともにアプリケーションレイヤに出力する。誤り検出の結果をアプリケーションレイヤでどのように用いるかはH.223の規定の範囲外である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のH.263による動画像符号化方式では、入力画像をある決められたブロック(16X16画素サイズの輝度信号と8X8画素サイズの色差信号とをまとめた単位でマクロブロックと呼ばれる)単位で符号化するため、H.263により符号化された動画像符号化列をAL-SDUへパケット化する方法として、たとえば、複数のマクロブロックの符号化データをまとめて1つのパケットとする方法が考えられる。

【0006】しかし、上述したように、H.223では、AL-SDU毎に誤り検出符号が付き、受信側のアプリケーションレイヤでは、誤り検出の結果をAL-SDUとともに受け取るように勧告されていたため、複数のマクロブロックの符号化データをまとめて1つのAL-SDUとした場合には、誤り検出の結果によりAL-SDUに含まれる複数のマクロブロックのいずれかに誤りがあることは判別できるが、どのマクロブロックで誤りが発生したのか、また、マクロ

ブロック内のどの情報で誤りが発生したかを特定することはできず、アプリケーションレイヤで受け取った誤り検出の結果を効果的に利用した誤り隠蔽処理を行うことができない、という課題があった。

【0007】本発明は、かかる問題点を解決するためになされたものであり、送信側で動画像符号化列の重要な情報を1つのパケットにして誤り検出符号を付加することによって、受信側ではパケット毎に復号された誤り検出結果により、重要な情報領域で誤りが発生したかを判別することができ、動画像符号化列の復号処理過程において、この誤り検出結果を利用することにより、効果的に誤りから復帰することのできるメディア多重化装置、動画像復号装置およびマルチメディア通信システムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1記載の発明では、ビデオ符号化列を分割して、分割されたビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成するビデオパケット生成方式であって、前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化されたブロック符号化データから構成され、前記ブロック符号化データは複数種類のデータ系列から構成され、同一種類のデータ系列は複数ブロック単位に連続して配置されたものであり、前記ビデオ符号化列を、前記連続配置されたデータ系列の種類の変化点で分割し、分割したビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成することを特徴とする。

【0009】また、請求項2記載の発明では、ビデオ符号化列を所定パケット単位で、パケット内の符号化列に誤りが含まれているかどうかを示す誤り検出結果とともに受信して復号を行うビデオ復号方式であって、前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化された複数のブロック符号化データから構成され、前記ブロック符号化データは複数種類のデータ系列から構成され、同一種類のデータ系列は複数ブロック単位に連続して配置され、かつ、前記連続配置されたデータ系列の種類の変化点を前記所定パケット単位として分割され、分割されたビデオ符号化列毎に前記誤り検出結果を求めるための誤り検出符号が付加されており、前記ビデオ符号化列を所定のパケット単位で受信して復号する際、復号誤りを検出した場合には、その復号誤りの位置と前記所定のパケット単位に受信した誤り検出結果に基づきビデオ符号化列に発生した復号誤り位置を判定し、判定した誤り位置に基づき選択的に誤り隠蔽処理を行うことを特徴とする。

【0010】また、請求項3記載の発明では、前記複数種類のデータ系列は、複数ブロック単位中に含まれる動きベクトルをまとめたデータ系列と、複数ブロック単位中に含まれるテクスチャ符号化データをまとめたデータ系列とを含み、各データ系列とともに受信した誤り検出

結果と各データ系列を復号中に検出した復号誤り位置とに基づき、復号された動きベクトルを用いて誤り隠蔽処理を行うか、あるいは動きベクトルとテクスチャデータとをともに破棄して誤り隠蔽処理を行うかを選択することを特徴とする請求項2記載のビデオ復号装置。

【0011】また、請求項4記載の発明では、ビデオ符号化列を分割して、分割されたビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成するビデオパケット生成方式であって、前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化されたブロック符号化データから構成され、複数ブロックのブロック符号化データ毎にその先頭を示すユニークコードとその先頭のブロック番号とを含むヘッダ情報が符号化され、前記ビデオ符号化列を、前記ユニークコードおよび前記ヘッダ情報とブロック符号化データとの変化点で分割して、分割したビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成することを特徴とする。

【0012】また、請求項5記載の発明では、ビデオ符号化列を所定パケット単位で、パケット内の符号化列に誤りが含まれているかどうかを示す誤り検出結果とともに受信して復号を行うビデオ復号方式であって、前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化された複数のブロック符号化データから構成され、前記複数のブロック符号化データ毎にその先頭を示すユニークコードとその先頭のブロック番号とを含むヘッダ情報が符号化され、かつ、前記ユニークコードおよび前記ヘッダ情報とブロック符号化データとの変化点を前記所定パケット単位として分割され、分割されたビデオ符号化列毎に前記誤り検出結果を求めるための誤り検出符号が付加されており、前記ビデオ符号化列を所定のパケット単位で受信して復号する際、復号誤りを検出した場合には、前記ユニークコードと、前記ヘッダ情報の符号化データとともに受信した誤り検出結果とに基づき再同期位置を決定して、誤りを検出したビデオ符号化列中のビット位置から次のブロック符号化データの先頭を示すユニークコードまで再同期をかけることを特徴とする。

【0013】また、請求項6記載の発明では、請求項1または請求項4記載のビデオパケット生成方式により生成したビデオ符号化列のパケットと、符号化された音声やデータ等のビデオ符号化列以外の符号化列を分割して生成した音声やデータ等のビデオ符号化列以外のパケットと、を一つのストリームに多重化して多重化ストリームとして出力するメディア多重化装置であることを特徴とする。

【0014】また、請求項7記載の発明では、請求項6記載のメディア多重化方式により多重化された多重化ストリームからビデオ符号化列のパケットと、音声やデータ等のビデオ符号化列以外のパケットとを分離すると共に、各パケットに含まれている誤り検出符号を復号して誤り検出結果を得て、分離したビデオ符号化列のパケッ

トと、当該ビデオ符号化列の誤り検出結果とを用いて請求項2、請求項3または請求項5のいずれかに記載のビデオ復号方式により前記分離したビデオ packets を復号するメディア分離装置であることを特徴とする。

【0015】また、請求項8記載の発明では、音声、ビデオ、データ等の各種メディア情報を符号化して符号化列を生成し、符号化列を分割して、分割した各パケット毎に誤り検出符号を付加した各種メディアパケットを多重化して通信回線を介して伝送する送信装置と、多重化されたストリームを受信して、各種メディアパケットを分離し、各種メディアパケットを対応するメディア情報復号部で復号する受信装置とを備えたマルチメディア通信システムにおいて、前記受信装置側は、各種メディアパケット毎に付加された誤り検出符号を復号する手段を備え、前記送信装置側は、前記受信装置側で検出された誤りに基づき、回線の誤り状況を監視する手段と、回線の誤り状況に基づいて、ビデオ符号化列をパケットに分割する際の分割の単位を変えてビデオ符号化列のパケットを生成する手段と、を備えたことを特徴とする。

【0016】また、請求項9記載の発明では、音声、ビデオ、データ等の各種メディア情報を符号化して符号化列を生成し、符号化列を分割して、分割した各パケット毎に誤り検出符号を付加した各種メディアパケットを多重化して通信回線を介して伝送する送信装置と、多重化されたストリームを受信して、各種メディアパケットを分離し、各種メディアパケットを対応するメディア情報復号部で復号する受信装置とを備えたマルチメディア通信システムにおいて、前記受信装置側は、各種メディアパケット毎に付加された誤り検出符号を復号する手段を備え、前記送信装置側は、前記受信装置側で検出された誤りに基づき、回線の誤り状況を監視する手段と、音声、ビデオ、データの各メディアパケットを1つのストリームに多重化するときに、回線の誤り状況に応じて、1つの多重化ストリームに含まれる音声、ビデオ、データの比率を変えて多重化する手段と、を備えたことを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 本実施の形態1では、MPEG-4符号化方式(ISO/IEC 14496-2)で符号化された動画像符号化列等のビデオ符号化列を、音声符号化列、データ符号化列とともに、H.223を用いて多重化して送信し、多重化されたストリームを受信して音声、ビデオ、データを再生するマルチメディア通信システムの送信装置において、動画像符号化列を多重化部における処理の単位にパケット化するビデオパケット生成方式について述べる。また、受信した多重化ストリームを動画像符号化列、音声符号化列、データ符号化列のパケットに分離して復号する受信装置において、得られた動画像符号化列のパケットから誤り検出符号を復号し、復号した誤り検出結果を利用して、誤り耐性を高めて動画を

復号するビデオ復号方式について述べる。

【0018】図1に、本実施の形態1におけるマルチメディア通信システムの送信装置の構成を示す。図1において、1はMPEG-4ビデオ符号化部、2は音声符号化部、3はデータ符号化部、4はパケット生成部、5は多重化部、6は動画像符号化列パケット生成部、7は音声符号化列パケット生成部、8はデータ符号化列パケット生成部、9は入力画像信号、10は入力音声信号、11は入力データ信号、12は動画像符号化列、13は音声符号化列、14はデータ符号化列、15は動画像符号化列のパケット、16は音声符号化列のパケット、17はデータ符号化列のパケット、18は多重化ストリーム、である。

【0019】次に図1に示す送信装置の動作を説明する。MPEG-4ビデオ符号化部1では、画像信号9を入力とし、MPEG-4方式により圧縮符号化して動画像符号化列12を出力する。音声符号化部2では、音声信号10を入力とし、各種の音声符号化方式により圧縮符号化して音声符号化列13を出力する。データ符号化部3では、ビデオと音声の同期信号や制御信号等のデータ信号11を入力とし、圧縮符号化あるいはデータ構造の変換等を行い、データ符号化列14を出力する。

【0020】動画像符号化列12、音声符号化列13、データ符号化列14は、それぞれ、パケット生成部4において、多重化部における処理の単位となるパケット(AL-SDU)に分割される。生成されたパケット(AL-SDU)は、誤り検出符号等が付加された後、多重化部5にて、動画像符号化列、音声符号化列、データ符号化列のパケット(MUX-SDU)を1つにまとめられて多重化ストリーム(MUX-PDU)18として出力される。多重化部5の動作は従来技術で述べた通りである。

【0021】次に、本実施の形態1の特徴であるパケット生成部4について詳細に説明する。なお、パケット生成部4は、動画像符号化列パケット生成部6、音声符号化列パケット生成部7、データ符号化列パケット生成部8からなるが、本実施の形態1では、特に動画像符号化列パケット生成部6の動作について説明する。

【0022】ここで、MPEG-4ビデオ符号化部1より出力される動画像符号化列12は、MPEG-4で規定される後述のデータパーティショニングの機能を用いて符号化されているものとする。まず、MPEG-4ビデオ符号化部1より出力される動画像符号化列12の構造から説明する。

【0023】図2に、MPEG-4ビデオ符号化部1より出力される動画像符号化列12の構造を示す。入力画像の各フレーム(MPEG-4では、ビデオオブジェクトプレーン、VOPと呼ばれる)は、ビデオパケットと呼ばれる再同期単位に分割されて符号化される。

【0024】ビデオパケットは、画像空間上では、複数のマクロブロックの集合である。動画像符号化列上では、図2(a)に示すように、複数のマクロブロック単位の符号化データ(マクロブロックデータ)と、再同期の

ためのユニークワード（再同期マーカ）と、再同期のために必要なヘッダ情報（VPヘッダ）をひとまとめにした単位にあたる。なお、各フレームの先頭のビデオパケットでは、図2(a)に示すように、再同期マーカーの代わりに、フレームの先頭であることを示すユニークコード（VOPスタートコード）と、VPヘッダの代わりに各フレーム内の符号化データを復号するにあたり必要なヘッダ情報（VOPヘッダ）が符号化されている。

【0025】データパーティショニングとは、図2(b)に示すように、ビデオパケット中のマクロブロックデータにn個のマクロブロックに関する情報が含まれているときに、n個のマクロブロックの動きベクトルおよびヘッダ情報と、n個のマクロブロックのテクスチャ情報とをそれぞれまとめて配置する構造を指す。動きベクトルと、テクスチャ情報との境界は動きマーカーと呼ばれるユニークワードにより判別する。

【0026】動画像符号化列パケット生成部6は、図2に示す構造を有する動画像符号化列を入力とし、入力した動画像符号化列を多重化部における処理の単位となるパケット（AL-SDU）に分割してパケット（AL-PDU）を生成して出力する。

【0027】図3に、図2に示す本実施の形態1の動画像符号化列をパケット（AL-SDU）に分割してパケット（AL-PDU）を生成する手法を示す。入力された動画像符号化列は、図3に示すように、図2(a)に示すビデオパケット毎に各ビデオパケットに含まれる動き情報とマクロブロックヘッダ情報の組、動きマーカーとテクスチャ情報の組、再同期マーカーとVPヘッダの組、というようにそれぞれの組を1つのパケット（AL-SDU）としてマッピングする。尚、図2(a)に示すように先頭のビデオパケットの場合は、上述したように、再同期マーカーの代わりにVOPスタートコード、VPヘッダの代わりにVOPヘッダが付加されているので、再同期マーカーとVPヘッダの組の代わりにVOPスタートコードとVOPヘッダとの組が1つのパケット（AL-SDU）としてマッピングされることになる。

【0028】ここで、各パケット（AL-SDU）の長さは、8ビットの整数倍になっている必要があるが、パケットにマッピングする情報（動き情報とマクロブロックヘッダ情報、動きマーカーとテクスチャ情報、再同期マーカーとVPヘッダ）が8ビットの整数倍になっているとは限らない。従って、動き情報とマクロブロックヘッダ情報、動きマーカーとテクスチャ情報、再同期マーカーとVPヘッダをそれぞれ正確に1つのパケット（AL-SDU）にマッピングするのではなく、再同期マーカーとVPヘッダが含まれるパケットに、動き情報の一部が含まれることもある。ただし、各パケット（AL-SDU）から構成される1ビデオパケットは、8ビットの整数倍になっているため、異なるビデオパケットのデータが同一のパケットにマッピングされることはない。

【0029】多重化部5の動作については詳述しない

が、多重化部5では、図3に示すように、パケット（AL-SDU）毎に誤り検出符号（CRC）や、必要に応じて制御情報を付加して、パケット（AL-PDU）を生成する。また、各パケット（AL-SDU）がさらに複数のパケットに分割され、分割された各パケットに対して誤り訂正のための符号が付与された後、誤り検出符号（CRC）や制御情報を付加してパケット（AL-PDU）を生成する場合もある。

【0030】次に、送信装置側より送信された多重化ストリームを受信して音声、ビデオ、データなどの各種メディア情報を復号する受信装置側の構成および動作を説明する。

【0031】図4に、マルチメディア通信システムの受信装置の構成を示す。図4において、25は多重化ストリーム、26はビデオのメディアパケット、27は音声のメディアパケット、28はデータのメディアパケット、29は動画像符号化列のパケット、30は動画像符号化列の誤り検出結果、31は音声符号化列のパケット、32は音声符号化列の誤り検出結果、33はデータ符号化列のパケット、34はデータ符号化列の誤り検出結果、35は復号画像信号、36は復号音声信号、37は復号データ信号、である。

【0032】分離部20では、多重化ストリーム25に含まれる同期フラグやヘッダ情報を利用して、音声、ビデオ、データ等の各メディアパケット（MUX-SDU）を分離する。分離された各メディアパケット26～28は、それぞれ、誤り検出／パケット分離部21に入力され、各メディアパケット26～28に含まれる誤り検出符号が復号され、誤り検出符号と制御情報とが取り除かれた各パケット（AL-SDU）29、31、33と、復号された誤り検出結果30、32、34とが、それぞれ対応する情報源復号部22～24へ出力される。

【0033】なお、メディアパケットに誤り訂正のための符号が含まれている場合には、誤り訂正復号して、メディアパケット内の誤りを訂正する。訂正能力を超えて残存した誤りがあるかどうかについては、誤り訂正復号後のメディアパケットに含まれる誤り検出符号を復号して調べる。この場合には、メディアパケット26～28から、誤り訂正符号、誤り検出符号および制御情報とが取り除かれたビデオ、音声、データの符号化列のパケット（AL-SDU）29、31、33と、それらの誤り検出結果30、32、34とは、それぞれ対応する情報源復号部22～24へ出力される。つまり、動画像符号化列のパケット29の場合には、MPEG-4ビデオ復号部22へ、音声符号化列のパケット31の場合には、音声復号部23へ、データ符号化列のパケット33である場合には、データ復号部24へ出力される。

【0034】次に、本実施の形態1のMPEG-4ビデオ復号部22の構成および動作を説明する。

【0035】図5に、MPEG-4ビデオ復号部22の構成を示す。図5において、40は可変長復号部、41は逆量子化部、42は動き補償部、43はメモリ、44は補填画像生成部、45は逆DCT部、46は加算部、47は切替部、48は切替

部、49は復号ブロックデータ、50は復号付加情報、51は動きベクトル、52は参照画像、53は復号予測誤差信号、54は復号画像、55は予測画像、56は誤り検出フラグ、57は補填画像、である。なお、復号画像54および補填画像57がMPEG-4ビデオ復号部22から出力される復号画像信号35である。

【0036】次に、図5に示すMPEG-4ビデオ復号部22の動作を説明する。まず、動画像符号化列29のパケットは、可変長復号部40にて、MPEG-4で規定されるシンタックスに基づき、可変長復号される。

【0037】その際、可変長復号部40は、動画像符号化列29を復号したときの復号誤り検出機構を備えており、復号した値が不正な値である場合、あるいは同期が外れて復号の継続が不可能な場合等には、復号誤りとして検出する。誤りを検出したときには、誤り検出フラグ56を補填画像生成部44へ出力する。また、図2(b)に示すようにデータパーティショニングの機能を用いて符号化された動画像符号化列のパケットのときに、動き情報領域で誤りを検出せずに復号し、テキスト情報領域で誤りを検出した場合には(図3参照。)、切替部48へ誤り検出フラグ56を出力する。

【0038】可変長復号部40で復号された動きベクトル51は、動き補償部42にて、動き補償を行うために用いられる。動き補償部42は、動きベクトル51に基づいてメモリ43内の参照画像52から予測画像55を取り出す。予測画像55は、切替部48へ出力され、誤り検出フラグ56を受け取っている場合には、補填画像生成部44へ出力される。誤り検出フラグ56を受け取っていない場合には、加算部46へ出力される。

【0039】また、可変長復号部40で復号されたブロックデータ49は、逆量子化部41、逆DCT部45を経て、復号予測誤差信号53となる。復号予測誤差信号53は、加算部46にて、動き補償部42から取り出された予測画像55と加算され、復号画像信号54となる。なお、復号された付加情報50に含まれるマクロブロックタイプがイントラ符号化を示している場合には、切替部47にて0信号が選択され、予測画像55の加算は行われず、復号予測誤差信号53が復号画像54となる。ここで、復号画像54は、復号マクロブロックを意味し、4つの輝度ブロックと2つの色差ブロックとから構成される。復号画像54は、次のフレームの参照画像として用いられるため、メモリ43に書き込まれる。

【0040】次に、本実施の形態1の特徴である可変長復号部40について、詳細に説明する。本実施の形態1で述べた図1に示す送信装置より伝送された多重化ストリームを受信した場合、MPEG-4ビデオ復号部22の可変長復号部40へ入力される動画像符号化列29は、図3に示すように、ビデオパケットに含まれる動き情報とマクロブロックヘッダ情報、動きマーカーとテキスト情報、再同期マーカーとVPヘッダそれぞれを、1パケットとした単

位で入力される。また、それぞれのパケットとともにそのパケットに誤りが含まれるか否かを示す誤り検出結果30も入力される。

【0041】本実施の形態1では、動画像符号化列にビット誤りが含まれる場合の復号処理について述べる。

【0042】図6に、動き情報とマクロブロックヘッダの情報領域にビット誤りが発生した場合における誤り検出結果の例を示す。図6は、動き情報とマクロブロックヘッダの情報領域でビット誤りが発生した場合に、誤り(エラー)を検出できずに復号を継続し、テキスト情報の途中まで正常に復号を行ってテキスト情報領域で誤り(エラー)を検出する場合を示している。

【0043】この場合、従来の復号処理においては、誤りを検出するまでの復号結果を正しいと信じて誤り(エラー)を検出した位置より誤り隠蔽処理を施すため、例えば、図6に示す例においては、次の再同期マーカーを探索するとともに、誤りを検出した位置から再同期までの符号化列を破棄し、誤りを検出した位置のマクロブロック以降は、動きマーカー以前に復号された動きベクトルを使って作成したマクロブロックデータで補填することになる。

【0044】しかしながら、図6に示す場合では、実際、動き情報とマクロブロックヘッダの情報領域で誤りが発生しているため、誤って復号された動きベクトルやマクロブロックヘッダ情報を用いて補填画像を作成すれば、復元した画像において、主観画質上極めて劣悪な画質劣化を引き起こす。

【0045】そこで、本実施の形態1におけるMPEG-4ビデオ復号部22においては、動画像符号化列29のパケットとともに入力されるエラー検出結果30を用いて誤り隠蔽処理を行う。

【0046】図7は、本実施の形態1のMPEG-4ビデオ復号部22における復号処理を説明するフローチャートである。まず、本実施の形態1のMPEG-4ビデオ復号部22は、図6に示すように、ビデオパケットの先頭を示す再同期マーカーを検出すると(S1 "Yes")、続いてVPヘッダ情報を復号すると共に(S2)、VPヘッダに復号誤りのエラーがあったか否かを検出する(S3)。そして、VPヘッダ情報の復号の際にエラーを検出した場合には(S3 "Yes")、そのVPヘッダを持つビデオパケット(VP)内の全データを破棄して誤り隠蔽処理(コンシールメント)を行う(S4)。

【0047】これに対し、VPヘッダ情報を復号の際に復号誤りのエラーを検出しなかった場合には(S3 "No")、続いて次のパケット(AL-SDU)に含まれる(図3参照。)動き情報とマクロブロックヘッダ情報を復号すると共に(S5)、復号誤りのエラーがあったか否かを判断する(S6)。このS5の動き情報とマクロブロックヘッダ情報の復号処理およびS6のエラー検出判断処理は、その次のパケット(AL-SDU)に含まれる動きマーカーが検出され

るまで(S7 “Yes”)、繰り返す。

【0048】そして、その動き情報とマクロブロックヘッダ情報を復号の際、復号誤りのエラーを検出した場合には(S6 “Yes”)、S3でエラーを検出した場合と同様に、そのビデオパケット (VP) 内の全データを破棄して誤り隠蔽処理 (コンシールメント) を行う (S4)。

【0049】これに対し、エラーを検出せず (S6 “No”)、次のパケット (AL-SDU) に含まれる動きマーカーを検出した場合には (S7 “Yes”)、続いてそのパケット (AL-SDU) に含まれるテキストチャ情報を復号して (S8)、復号誤りを検出したか否かを判断する (S9)。

【0050】ここで、上述した図6に示す場合は、実際はS5の動き情報とマクロブロックヘッダの復号の際にエラーが発生しているのに、S8のテキストチャ情報の復号処理の際に、S9により誤りを検出した一例である。

【0051】このため、本実施の形態1では、このような場合に対処するため、S8のテキストチャ情報の復号処理の際に、S9により誤りを検出した場合には (S9 “Yes”)、続いて動き情報とマクロブロックヘッダ情報のパケットとともに受け取った誤り検出結果30と、テキストチャ情報のパケットとともに受け取った誤り検出結果30に基づいて、動き情報とマクロブロックヘッダ情報のパケットとテキストチャ情報のパケットとのいずれに誤りがあったのかを判断する (S10)。

【0052】ここで、動き情報とマクロブロックヘッダ情報のパケットとともに受け取った誤り検出結果30が誤りがあることを示しており、テキストチャ情報のパケットとともに受け取った誤り検出結果30が誤りがないことを示している場合には (S10 “Yes”)、図6に示すように、復号処理の過程ではテキストチャ情報領域の復号の際に誤りを検出したにもかかわらず、動き情報とマクロブロックヘッダ情報の復号の際に誤りの発生している可能性が高い。

【0053】そこで、この場合には、ビデオパケット (VP) 内のすべてのデータ、すなわち動き情報や、ビデオパケット (VP) 内のマクロブロックヘッダ情報、テキストチャ情報のすべてを破棄してコンシールメント処理して補填画像を生成する (S12) ことを示す誤り検出フラグ56を補填画像生成部44へ出力する。

【0054】その一方、動き情報とマクロブロックヘッダ情報のパケットとともに受け取った誤り検出結果が誤りがないことを示し、かつ、テキストチャ情報のパケットとともに受け取った誤り検出結果が誤りがあることを示している場合には (S10 “No”)、動きマーカー以前に復号された動き情報やマクロブロックヘッダ情報等は正しく復号されていて、復号処理中に誤りを検出したテキストチャ情報領域で誤りが発生している可能性が高い。

【0055】そこで、この場合には、動きマーカー以前に復号された動きベクトルを使って作成した予測画像でコンシールメント処理して復号画像を補填する (S11) こ

とを指示する誤り検出フラグ56を補填画像生成部44と切替部48へ出力する。

【0056】そして、補填画像生成部44は、S12の処理によって誤り検出フラグ56がビデオパケット (VP) 内のすべてのデータ、すなわち動き情報や、ビデオパケット (VP) 内のマクロブロックヘッダ情報、テキストチャ情報のすべてのデータが破棄されていることを示す場合には、参照画像内の情報を用いて、補填画像57を生成する一方、S11の処理によって誤り検出フラグ56が、動き情報が正しく復号されていることを示す場合には、切替部48より出力される予測画像55を用いて、補填画像57を生成する。生成された補填画像57は、次のフレームの参照画像として用いられるため、メモリ43に書き込まれる。

【0057】従って、本実施の形態1によれば、動画像符号化列を多重化部における処理の単位にパケット化するときには動画像符号化列内の異なるデータ系列毎に1つのパケットに分割して、誤り検出符号を付加して送信するため、受信側では、データ系列毎に付加される誤り検出符号により、各データ系列内で誤りが発生したかどうかを判別でき、この結果を可変長復号処理中に検出される誤り検出位置とともに用いて誤り隠蔽処理を行うことにより、誤り耐性を高めて動画像符号化列を復号することができる。

【0058】実施の形態2. 本実施の形態2は、実施の形態1で述べた動画像符号化列パケット生成部とMPEG-4ビデオ復号部の別の実施の形態である。

【0059】本実施の形態2では、MPEG-4ビデオ符号化部より出力される動画像符号化列のマクロブロックデータの構造については特に限定しない。つまり、本実施の形態2では、図2(a)に示す動画像符号化列が、実施の形態1で述べた通り図2(b)に示すようにMPEG-4で規定されるデータパーティショニングの機能を用いて符号化されたマクロブロックデータでも、図8に示すように、n個の各マクロブロック毎にマクロブロックヘッダ、動き情報、テキストチャ情報がそれぞれ配置された構造のマクロブロックデータでもよい。本実施の形態2では、マクロブロックデータの構造については、上述の通り限定しないが、便宜上、図8に示す構造のマクロブロックデータの場合で説明するものとする。

【0060】本実施の形態2における動画像符号化列パケット生成部6の動作を述べる。動画像符号化列パケット生成部6は、図2(a)に示す構造の動画像符号化列を入力とし、入力した動画像符号化列を多重化部における処理の単位となるパケット (AL-SDU) に分割し、生成されたパケット (AL-SDU) を出力する。

【0061】図9は、本実施の形態2における動画像符号化列をパケット (AL-SDU) にマッピングする手法を説明する図である。本実施の形態2では、生成された動画像符号化列は、図9に示すようにVOPスタートコードとVOPヘッダ、マクロブロックデータ、再同期マーカーとVPへ

ッダそれぞれを、1つのパケット(AL-SDU)へマッピングし、制御情報や誤り検出符号(CRC)を付加してパケット(AL-PDU)を生成する。

【0062】ここで、マクロブロックデータのマッピングについては、マクロブロックデータが実施の形態1で述べたように、図2(b)に示すようにデータパーティショニングの機能を用いて符号化されている場合には、実施の形態1で述べたように図3に示すようにマッピングするようにしてもよい。また、別の手法としては、マクロブロックデータを一つのパケットにマッピングすることもできるが、本実施の形態2の説明では、図9に示すように、マクロブロックデータを一つのパケットにマッピングするようにする。なお、実施の形態1の場合と同様に、各パケット(AL-SDU)は8ビットの倍数であるため、たとえば、VOPスタートコードとVOPヘッダを含むパケットにマクロブロックデータに関する情報が一部入ることもある。なお、図9では、これ以上図示していないが、再同期マーカとVPヘッダとのパケットの次には、この再同期マーカおよびVPヘッダのマクロブロックヘッダがある。

【0063】次に、本実施の形態2におけるMPEG-4ビデオ復号部22の動作を説明する。ここでは、上述した図9に示すようにパケット化された動画像符号化列を受信してその動画像符号化列にビット誤りが含まれている場合の復号処理について説明する。

【0064】図10に、本実施の形態2のMPEG-4ビデオ復号部22における復号処理のフローチャートを示す。まず、本実施の形態2のMPEG-4ビデオ復号部22は、VOPスタートコードを検出するか否かを判断し(S20)、検出した場合には(S20 “Yes”)、続いてVOPヘッダ情報を復号し(S21)、さらに次のパケット(AL-SDU)のマクロブロックデータを復号すると共に(S22)、その復号の際にエラーを検出するか否かを判断する(S23)。そして、マクロブロックデータの復号中にエラーを検出した場合に(S23 “Yes”)、次のVOPスタートコードあるいは再同期マーカが検出されるまでのマクロブロックを誤り隠蔽処理(コンシールメント)する(S24)。

【0065】これに対し、マクロブロックデータの復号中にエラーが検出されずに(S23 “No”)、次のパケット(AL-SDU)の再同期マーカを検出した場合には(S25 “Yes”)、そのパケットのVPヘッダ情報を復号すると共に(S26)、その復号の際にエラーを検出するか否かを判断する(S27)。

【0066】そして、VPヘッダ情報の復号の際にエラーを検出しなかった場合には(S27 “No”)、次のパケット(AL-SDU)のマクロブロックデータを復号すると共に(S28)、その復号の際にエラーを検出するか否かを判断する(S29)。なお、マクロブロックデータを復号中にエラーを検出した場合は(S29 “Yes”)、上述のS24の処理の場合と同様に、次のVOPスタートコードあるいは再同期

マーカが検出されるまでマクロブロックをコンシールメントする(S30)。

【0067】これに対し、マクロブロックデータの復号中にエラーが検出されずに(S29 “No”)、次の再同期マーカを検出した場合には(S25 “Yes”)、上述したように、そのマクロブロックのVPヘッダ情報を復号すると共に(S26)、その復号の際にエラーを検出するか否かを判断する(S27)。

【0068】次に、S26のVPヘッダ情報の復号の際に、S27の処理によりエラーを検出した場合について図示しながら説明する。

【0069】図11は、S26のVPヘッダ情報の復号の際に、S27の処理によりエラーを検出した場合の一例を示している。まず、VOPスタートコードにエラーが含まれている場合を考える。図11に示すように、VOPスタートコードより以前にエラーを検出し再同期をとるために、次のVOPスタートコードを探索している場合には、検出されるべきVOPスタートコードがエラーにより壊れているため、VOPスタートコードが検出されず、次の再同期マーカが再同期位置として検出され、その間のVOPヘッダおよびマクロブロックデータは復号されない。

【0070】(1) VPヘッダ情報にヘッダ拡張情報が含まれている場合

次にVPヘッダを復号し、図11に示すように、VPヘッダにヘッダ拡張情報が含まれている場合には、そのヘッダ拡張情報と、すでに復号されているVOPヘッダ情報とを比較する。このとき、VOPヘッダは、エラーのため復号されていないため、比較に用いるVOPヘッダ情報は1VOP前の情報となる。従って、このS27では、ヘッダ拡張情報とVOPヘッダ情報とは異なるというエラーを、VPヘッダ情報の復号中に検出する。

【0071】しかしながら、従来のMPEG-4ビデオ復号部では、VOPヘッダ情報が正しく復号されていないのか、ヘッダ拡張情報がエラーによって正しく復号されていないのかを判断することは難しい。

【0072】そこで、本実施の形態2で述べるMPEG-4ビデオ復号部22では、動画像符号化列のパケットとともに入力される誤り検出結果を用いて誤り隠蔽処理を行う。

【0073】つまり、本実施の形態2では、S26のVPヘッダの復号処理中に、S27によりVPヘッダの拡張情報とVOPヘッダ情報とが異なるという誤りを検出した場合には(S27 “Yes”)、再同期マーカとVPヘッダ情報のパケットとともに受信した誤り検出結果を調べて、再同期マーカとVPヘッダ情報のパケット内に誤りがなければかを判断する(S31)。

【0074】ここで、誤り検出結果がVPヘッダ情報のパケット内に誤りがないことを示している場合には(S31 “Yes”)、VOPスタートコードが誤りによって検出されなかった可能性が高い。そこで、図11に示すように、VPヘッダ情報に含まれるヘッダ拡張情報(HEC)を用いて

コンシールメント処理を行い(S32)、マクロブロックデータの復号を再開する(S32)。

【0075】これに対し、誤り検出結果がVPヘッダ情報のパケット内に誤りがあることを示している場合には(S31 “No”)、VPヘッダ情報が誤っているので、次の再同期マーカを探索して、次の再同期マーカまでの符号化列を破棄してコンシールメント処理を施す(S33)。

【0076】(2) VPヘッダ情報にヘッダ拡張情報が含まれていない場合

ところで、S27のエラー検出の際に、VPヘッダ情報にヘッダ拡張情報が含まれていない場合には、VPヘッダ情報に含まれるマクロブロックアドレスを調べることによりエラーを調べる。具体的には、再同期をかける前のVPのマクロブロックアドレスと、再同期後に検出されたVPのマクロブロックアドレスとを比較して、再同期後に検出されたVPのマクロブロックアドレスが小さくなっている場合には、エラーを検出する。

【0077】従来のMPEG-4ビデオ復号部では、VOPスタートコードが検出されなかったのか、VPヘッダのマクロブロックアドレスでエラーが起きたのかを判定することは難しい。もし誤ってVPヘッダのマクロブロックアドレスでエラーが起きたと判定されるならば、再同期をかける前のVPのマクロブロックアドレスより大きいマクロブロックアドレスをもつVPの再同期マーカを検出した時点で復号を再開するが、検出されたVPは再同期前のVOPとは異なるVOPであるにも関わらず、再同期前のVPと同じVOPに復号画像が書き込まれることになり、主観画質上極めて劣悪な画質劣化が生じる。

【0078】そこで、本実施の形態2で述べるMPEG-4動画復号部22では、マクロブロックアドレスが再同期前に復号されたVPのマクロブロックアドレスより小さいというエラーを検出した場合、再同期マーカとVPヘッダ情報のパケットともに受信した誤り検出結果を調べ、誤り検出結果が誤りがないことを示している場合には、VPヘッダ情報のマクロブロックアドレスがエラーにより誤って復号された可能性より、VOPのスタートコードが誤りによって検出されなかった可能性が高いため、次のVOPスタートコードあるいはヘッダ拡張情報を含むVPヘッダを有するVPの再同期マーカまで再同期をかける。これにより、VOPスタートコードが検出されなかったために異なるVOPのVPデータを誤って書き込むことによる極めて劣悪な画質劣化を回避することができる。

【0079】(3) VPヘッダに含まれるマクロブロックアドレスにおいてエラーを検出した場合

次にVPヘッダに含まれるマクロブロックアドレスにおいて、エラーを検出した場合を考える。VPヘッダに含まれるマクロブロックアドレスにおいてエラーを検出する場合とは、1つ前に復号されたVPの最終マクロブロックアドレスと、VPヘッダに含まれるマクロブロックアドレス(VPの先頭のマクロブロックアドレス)とが不連続の場合である。

マクロブロックアドレスが不連続になる場合として、以下の2つの場合が想定される。

【0080】①. 1つ前のVP内で、マクロブロックデータを復号中にエラーが発生したため、正しいマクロブロック数と異なる数のマクロブロックデータが復号された場合(図12(a))。

【0081】②. VPヘッダのマクロブロックアドレスでエラーが発生した場合(図12(b))。

【0082】従来のMPEG-4ビデオ復号部では、上記①と、②のいずれの場合により、マクロブロックアドレスのエラーを検出したかを判別することは難しい。このため、上記②の場合であるにも関わらず、誤って上記①の場合であると判別した場合には、正しく復号された1つ前のVPのデータを破棄して誤り隠蔽処理をし、誤って復号されたマクロブロックアドレスをもつVPより復号を再開するため、誤ったマクロブロックアドレスに復号画像が書き込まれることによる重大な画質劣化を招くだけでなく、正しく復号された画像データも破棄されるため、画質が著しく劣化する。逆に、上記①の場合であるにも関わらず、上記②の場合であると判別した場合には、正しく復号されたVPヘッダ情報をもつVPデータを破棄してしまい、誤って復号されたVPデータをそのまま、復号画像として書き込むため、やはり重大な画質劣化を招く。

【0083】そこで、本実施の形態2によるMPEG-4ビデオ復号部22では、図9に示すように、再同期マーカとVPヘッダ情報のパケットともに受信した誤り検出結果を利用して上記①、②のいずれの場合かを判定する。

【0084】具体的には、再同期マーカとVPヘッダ情報のパケットともに受信したエラー検出結果が誤りがあることを示している場合には、すでに再同期マーカは正しく検出されているので、VPヘッダにエラーが含まれていることを意味する。従って、上記①の場合よりも、②の場合の可能性が高い。そこで、次の再同期マーカまたはスタートコードを探索して、再同期位置とする。

【0085】これに対し、再同期マーカとVPヘッダ情報のパケットともに受信したエラー検出結果がVPヘッダに誤りがあることを示していない場合には、上記②の場合よりも、①の場合の可能性が高い。そこで、1つ前のVPに対して誤り隠蔽処理を施し、VPヘッダより復号を再開する。これにより、VPヘッダに含まれるマクロブロックアドレスで不連続が発生したときに、1つ前のVPでエラーが発生したのか、不連続を検出したマクロブロックアドレスでエラーが発生したかの判定を誤ることによる劣悪な画質劣化を回避することができる。

【0086】従って、本実施の形態2によれば、動画像符号化列を多重化部における処理の単位にパケット化するとき、VOPスタートコードや再同期マーカ等の再同期のためのユニークコードと、VOPヘッダやVPヘッダ等のヘッダ情報を一つのパケットにマッピングして、誤り検出符号を付加して送信するため、受信側では、再同

期のためのユニークコードとヘッダ情報に付加される誤り検出符号により、ヘッダ情報で誤りが発生したかどうかを判別でき、この結果を可変長復号処理中に検出される誤り検出位置とともに用いて誤り隠蔽処理を行うことにより、誤り耐性を高めて動画像符号化列を復号することができるという効果がある。

【0087】実施の形態3。本実施の形態3は、実施の形態1で述べた動画像符号化列パケット生成部の別の実施の形態である。本実施の形態3における動画像符号化列パケット生成部6においては、VPヘッダ情報の特に重要な情報である再同期マーカと、マクロブロックアドレスとを1つのパケット(AL-SDU)へマッピングすることの特徴とする。つまり、実施の形態2で述べたように、VPヘッダ情報に含まれるマクロブロックアドレスは、VPの先頭のマクロブロックの絶対位置情報を表す。従って、マクロブロックアドレスが誤っている場合、復号したマクロブロックは画面内の誤った位置に配置されることになり、復号画像において、極めて劣悪な画質劣化が生じる。そこで、本実施の形態3における動画像符号化列パケット生成部6においては、VPヘッダ情報のうち再同期マーカと、マクロブロックアドレスとを1つのパケット(AL-SDU)へマッピングする。

【0088】このようにした場合、本実施の形態3のMP EG-4ビデオ復号部22においては、再同期マーカと、マクロブロックアドレスのパケットとともにそのパケットに誤りがあるかどうかを示す誤り検出結果を受信することになる。そして、復号処理において、再同期マーカを復号したときに、再同期マーカとマクロブロックアドレスのパケットとともに受信した誤り検出結果が誤りであることを示している場合には、マクロブロックアドレスに誤りが発生していることを示すことになる。そこで、本実施の形態3では、そのビデオパケットを破棄し、次のビデオパケットより再同期をとることにより、誤ったマクロブロックアドレスにより、画面内の誤った位置に復号画像を配置することによる重大な画質劣化を防ぐことができる。

【0089】実施の形態4。本実施の形態4は、受信装置側での誤り検出結果に基づき、送信装置側でのパケット生成や、メディア多重化比率等を制御することの特徴とするマルチメディア通信システムについて述べる。

【0090】図13は、本実施の形態4におけるマルチメディア通信システムの受信装置側の構成を示している。図4に示す実施の形態1の送信装置の構成と同じ構成には同一番号を付して説明を省略すると、図13において、60は誤り検出結果である。

【0091】図14は、本実施の形態4におけるマルチメディア通信システムの送信装置側の構成を示している。図1に示す実施の形態1の送信装置の構成と同じ構成には同一番号を付して説明を省略すると、図14において、60は受信装置のパケット分離/誤り検出部21から

の誤り検出結果、61は誤り監視部、62は誤り発生率、である。

【0092】次に動作を説明する。図13に示す受信装置側では、パケット分離/誤り検出部21は、検出した動画像パケット(動画像符号化列)の誤り検出結果30、音声パケット(音声像符号化列)の誤り検出結果32、データパケット(データ符号化列)の誤り検出結果34を、受信装置側での誤り検出結果60として送信装置側に渡す。

【0093】図14に示す送信装置側では、誤り監視部61が受信装置側からの誤り検出結果60を監視して、受信装置側の誤り発生率62をパケット生成部4と、多重化部5へ出力する。

【0094】パケット生成部4では、誤り監視部61より出力される誤り発生率62に基づいて、パケットの分割手法を切り替える。例えば、誤り発生率が高い場合には、伝送誤りが起こりやすい回線状況のため、誤り耐性を高めたパケット化を行う。具体的には、実施の形態1や実施の形態2で述べたように(図3、図9参照)、スタートコードやヘッダ情報を1つのパケットとしてマッピングする。さらに誤り発生率が高い回線においては、実施の形態1で述べたように(図3参照)、動き情報やテキスト情報を異なるパケットとしてマッピングすることにより、誤り耐性を高めてパケット化することができる。逆に、誤り発生率が低い場合には、伝送誤りが起こりにくい回線状況であるため、例えば、ビデオパケットを分割することなく1つのパケットにマッピングする、あるいは、複数のビデオパケットを1つのパケットにマッピングする等によりパケット化に伴う冗長度を小さくすることができる。

【0095】多重化部5では、パケット生成部4より出力される各種メディアパケットを多重化して多重化パケットを生成する際に、誤り監視部61より出力される誤り発生率62に基づいて、多重化パケットの多重化パターン変更する。

【0096】図15に、本実施の形態4における多重化部5の構成を示す。図15において、70は多重化パターン選択部、71は多重化パケット生成部、72は同期フラグ/ヘッダ情報付加部、73は誤り検出符号付加部、74は多重化パターン、75は多重化パケット、である。尚、62は、誤り監視部61からの誤り発生率62である。

【0097】次に、図15に示す本実施の形態4における多重化部5の動作を述べる。まず、誤り監視部61より出力される誤り発生率62に基づいて、多重化パターン選択部70にて複数の多重化パターンを規定しているテーブルの中より、1つの多重化パターン74を選択する。ここで、多重化パターンには、例えば、音声のメディアパケットのみを1つの多重化ストリームにする、ビデオのメディアパケットのみを1つの多重化ストリームにする、あるいは、音声とビデオのメディアパケットをある決められた比で多重化したパケットを1つの多重化ストリー

ムとする等の多重化パターンの情報が規定されている。この規定に従えば、ビデオのメディアパケット(MUX-SDU)を分割して異なる多重化ストリームに多重化することも可能である。

【0098】例えば、誤り率が高い回線においては、1つの多重化ストリームに含まれるビデオのメディアパケットの割合を小さくする。すなわち、ビデオのメディアパケットを分割して、なるべく多くの多重化ストリームに含まれるようにする。これは、ビデオに発生した誤りは影響が大きく、特にバーストエラーにより、1ビデオパケット内のすべての情報が破棄される場合には、MPEG-4で採用されている各種の誤りツールを有効に活用することができないからである。そこで、誤りが1つのビデオパケットに集中して発生することがないように、1つの多重化ストリームに含まれるビデオのメディアパケットの割合を小さくする。

【0099】これに対し、誤り率が低い回線においては、多重化ストリームのヘッダ情報による冗長性を小さくするために、1つの多重化ストリームに多くの情報を多重化するようにする。

【0100】次に、多重化パターン選択部70で選択された多重化パターン74は、多重化パケット生成部71および同期フラグ／ヘッダ情報付加部72へ送られ、多重化パケット生成部71は、多重化パターン74に基づいて、動画像符号化列のパケット15、音声符号化列のパケット16、データ符号化列のパケット17を1つにまとめて、多重化パケット75を生成する。多重化パケット75は、同期フラグ／ヘッダ情報付加部72にて同期フラグ、ヘッダ情報が付加される。多重化パターン選択部70にて選択された多重化パターン74は、そのヘッダ情報として多重化される。多重化パケット75は、さらに、誤り検出符号付加部73にてヘッダ情報に誤り耐性をもたせるために、誤り検出符号が付加されて、多重化ストリーム18として出力される。

【0101】従って、本実施の形態3によれば、誤り発生率に応じて、パケット生成部4におけるパケット化の手法を切り替えることにより、誤り発生率が高い時には、誤り耐性を高めたパケット化を実現でき、誤り発生率が低い時には、パケット化に伴う冗長度を小さくすることができる。

【0102】また、誤り発生率に応じて、多重化部5におけるメディア多重化比率を切り替えることにより、誤り率が高いときは、ビデオのメディアパケットを分割して1つの多重化ストリームに含まれるビデオのメディアパケットの割合を小さくして1つのビデオパケットに集中して誤りが発生することを避けることができ、誤り耐性を高めることができる。

【0103】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明では、動画像符号化列を多重化部における処理の単位にパケッ

ト化するときには動画像符号化列内の異なるデータ系列毎に1つのパケットに分割して、誤り検出符号を付加して送信するため、受信側では、データ系列毎に付加される誤り検出符号により、各データ系列内で誤りが発生したかどうかを判別でき、この結果を可変長復号処理中に検出される誤り検出位置とともに用いて誤り隠蔽処理を行うことにより、誤り耐性を高めて動画像符号化列を復号することができる。

【0104】また、次の発明では、動画像符号化列を多重化部における処理の単位にパケット化するとき、再同期のためのユニークコードとヘッダ情報を一つのパケットにマッピングして、誤り検出符号を付加して送信するため、受信側では、再同期のためのユニークコードとヘッダ情報に付加される誤り検出符号により、ヘッダ情報で誤りが発生したかどうかを判別でき、この結果を可変長復号処理中に検出される誤り検出位置とともに用いて誤り隠蔽処理を行うことにより、誤り耐性を高めて動画像符号化列を復号することができるという効果がある。

【0105】また、次の発明では、誤り発生率に応じて、パケット生成部におけるパケット化の手法を切り替えることにより、誤り発生率が高い時には、誤り耐性を高めたパケット化を実現でき、誤り発生率が低い時には、パケット化に伴う冗長度を小さくすることができる。

【0106】また、誤り発生率に応じて、多重化部におけるメディア多重化比率を切り替えることにより、誤り率が高いときは、ビデオのメディアパケットを分割して1つの多重化ストリームに含まれるビデオのメディアパケットの割合を小さくして1つのビデオパケットに集中して誤りが発生することを避けることができ、誤り耐性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1におけるマルチメディア通信システムの送信装置側の構成を示す図。

【図2】 MPEG-4ビデオ符号化部1より出力される動画像符号化列の構造を示す図。

【図3】 動画像符号化列をパケット(AL-SDU)に分割する手法を説明する図。

【図4】 実施の形態1におけるマルチメディア通信システムの受信装置側の構成を示す図。

【図5】 MPEG-4ビデオ復号部22の構成を示す図。

【図6】 動画像符号化列にビット誤りが含まれる場合の復号処理の一例を示す図。

【図7】 MPEG-4ビデオ復号部22における復号処理を説明するフローチャート。

【図8】 実施の形態2における使用するマクロブロックデータの一例を示す図。

【図9】 実施の形態2における動画像符号化列をパケット(AL-SDU)にマッピングする手法を説明する図。

【図10】 実施の形態2における復号処理のフローチャート。

【図11】 VPヘッダ情報の復号の際にエラーを検出した場合の一例を示す図。

【図12】 VPヘッダに含まれるマクロブロックアドレスにおいてエラーを検出した場合を示す図

【図13】 実施の形態4におけるマルチメディア通信システムの受信装置側の構成を示す図。

【図14】 実施の形態4におけるマルチメディア通信システムの送信装置側の構成を示す図。

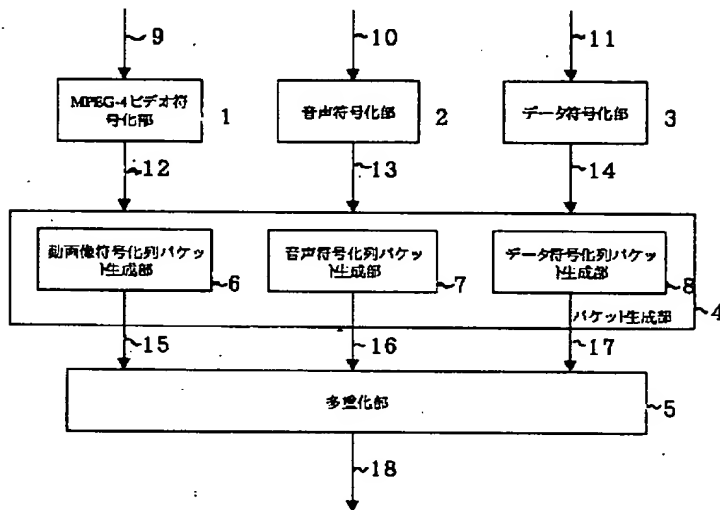
【図15】 本実施の形態4における多重化部5の構成を示す図。

【図16】 H.223で勧告された多重化部の構成を示す図。

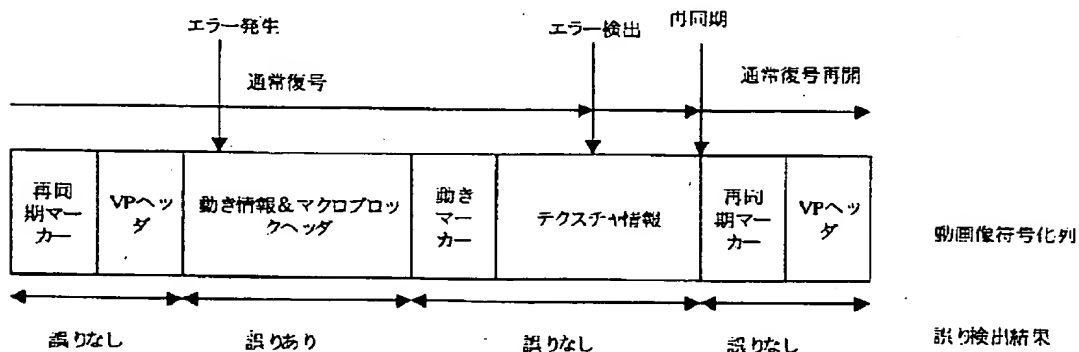
【符号の説明】

1 MPEG-4ビデオ符号化部、2 音声符号化部、3 データ符号化部、4 パケット生成部、5 多重化部、6 動画像符号化列パケット生成部、7 音声符号化列パケット生成部、8 データ符号化列パケット生成部、9 入力画像信号、10 入力音声信号、11 入力データ信号、12 動画像符号化列、13 音声符号化列、14 データ符号化列、15 動画像符号化列のパケット、16 音声符号化列のパケット、17 データ符号化列のパケット、18 多重化ストリーム。

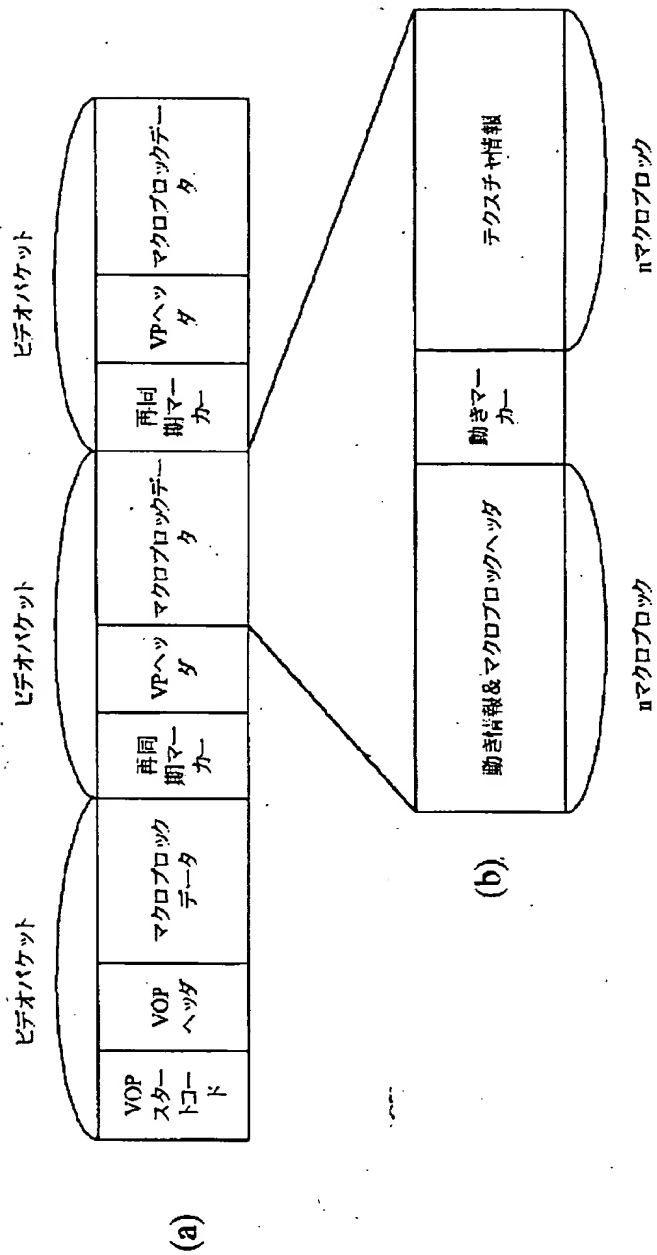
【図1】



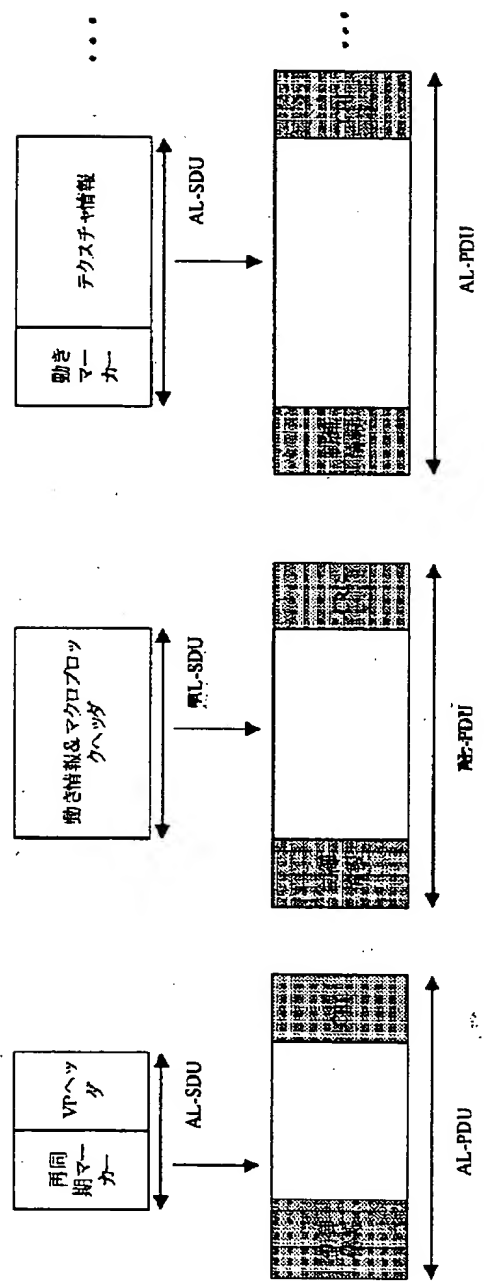
【図6】



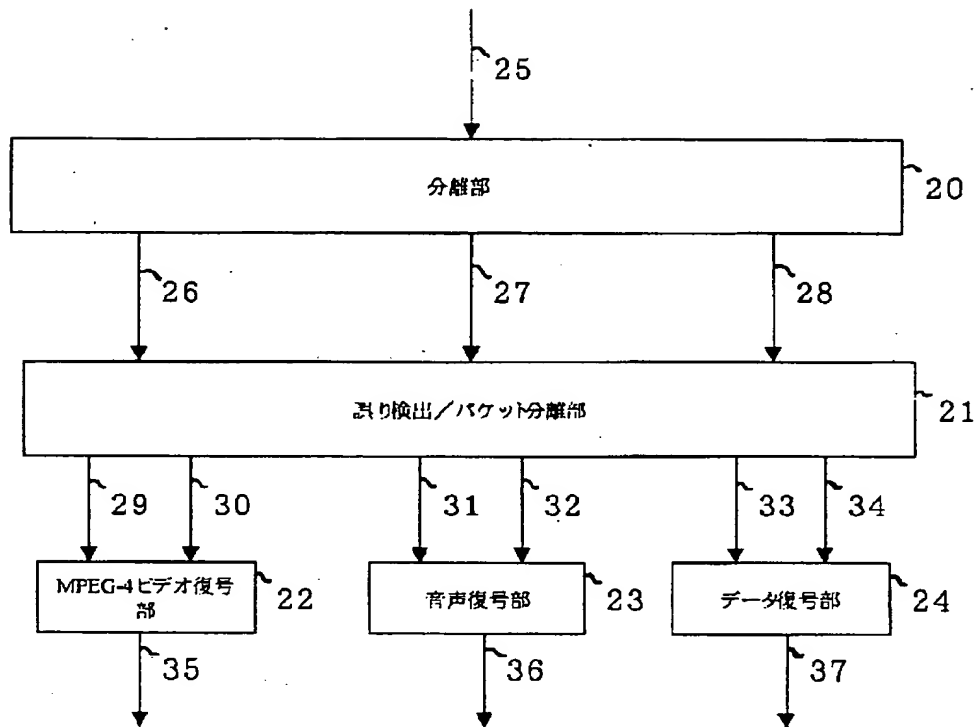
【図2】



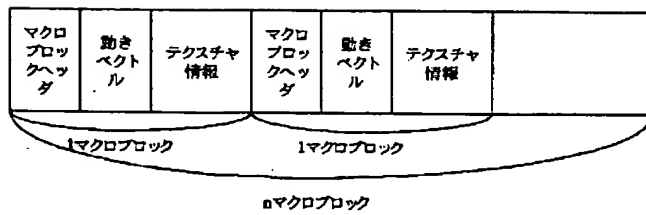
【図3】



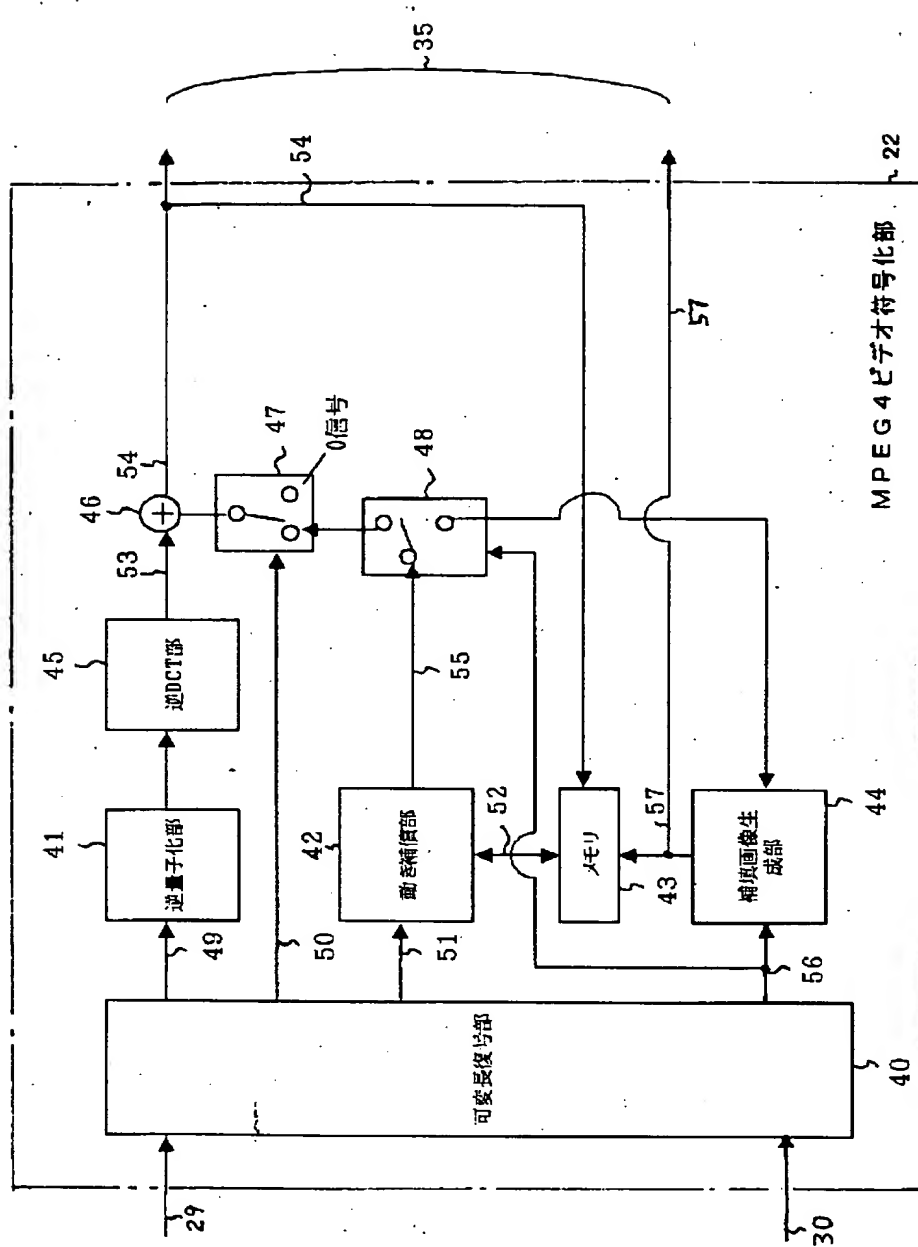
【図4】



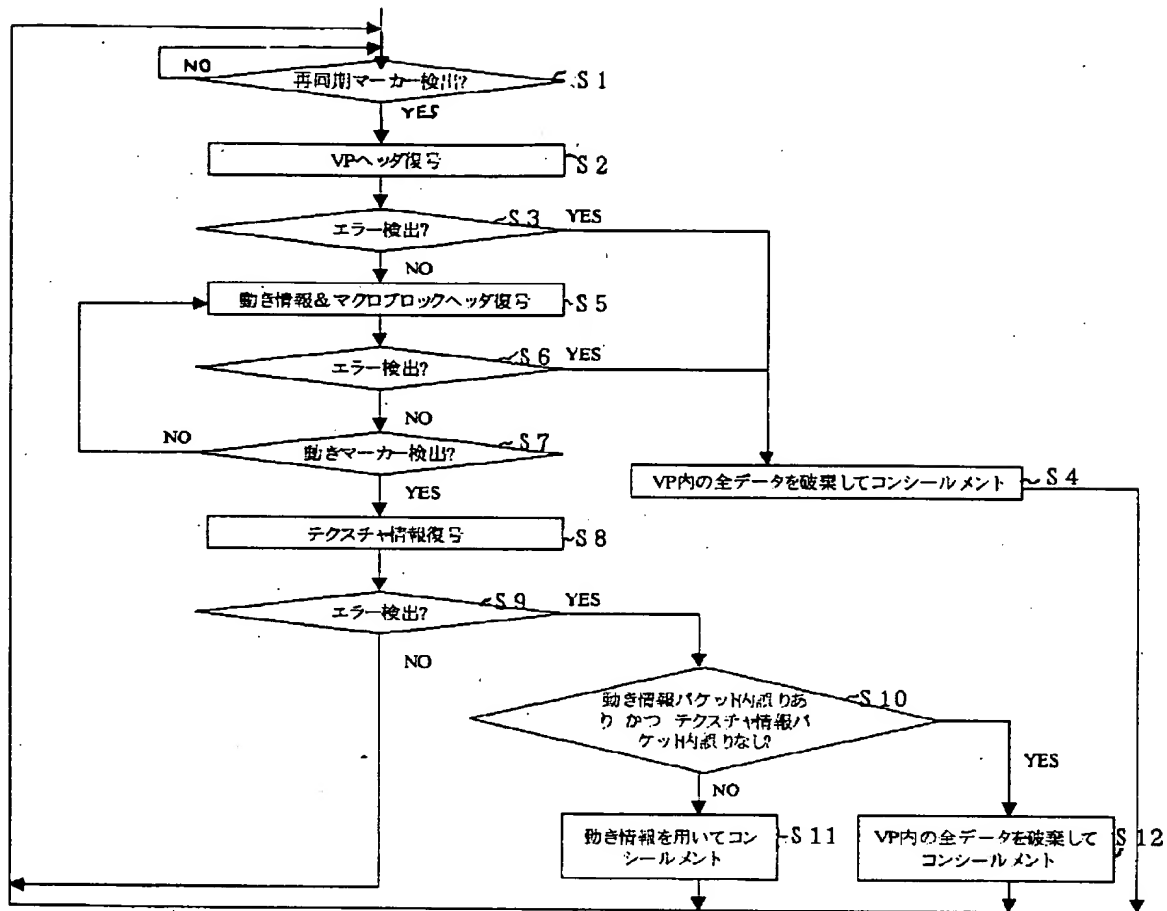
【図8】



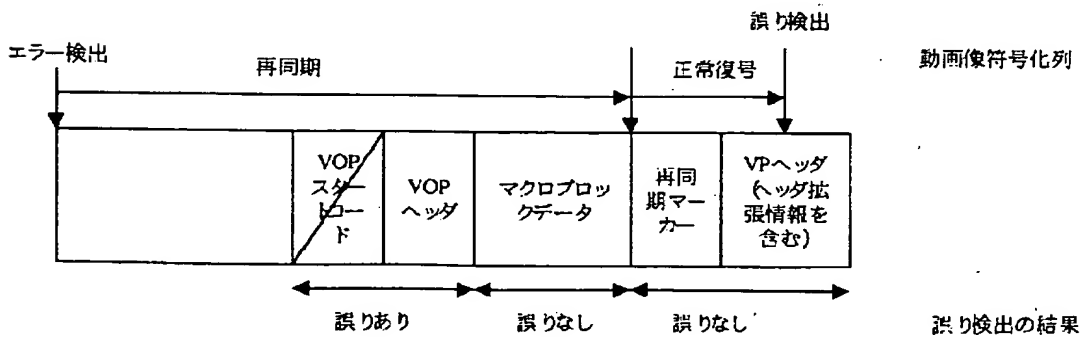
【図5】



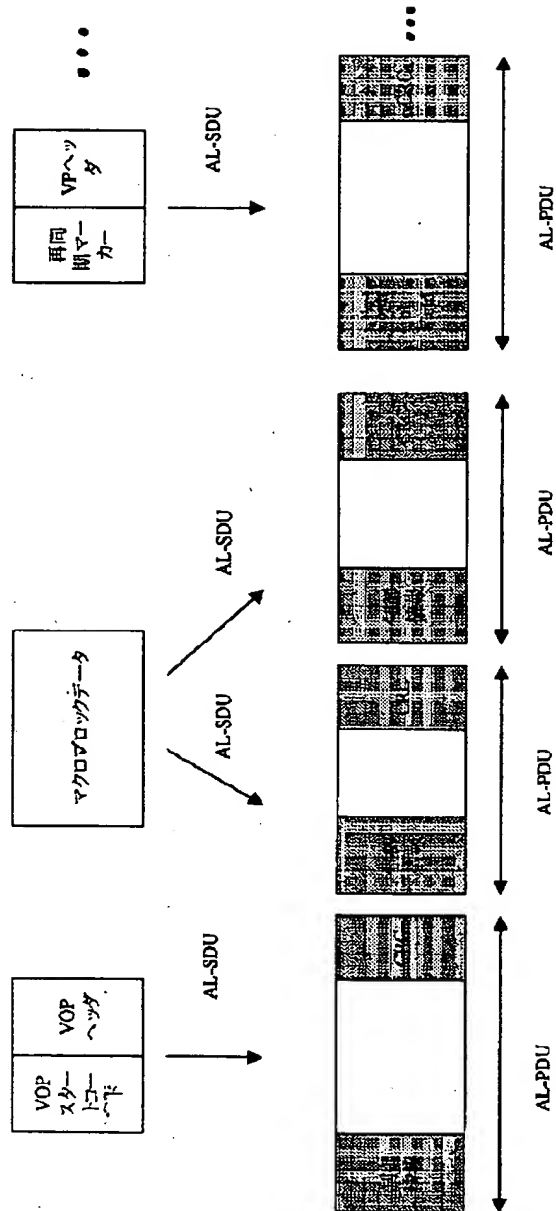
【図 7】



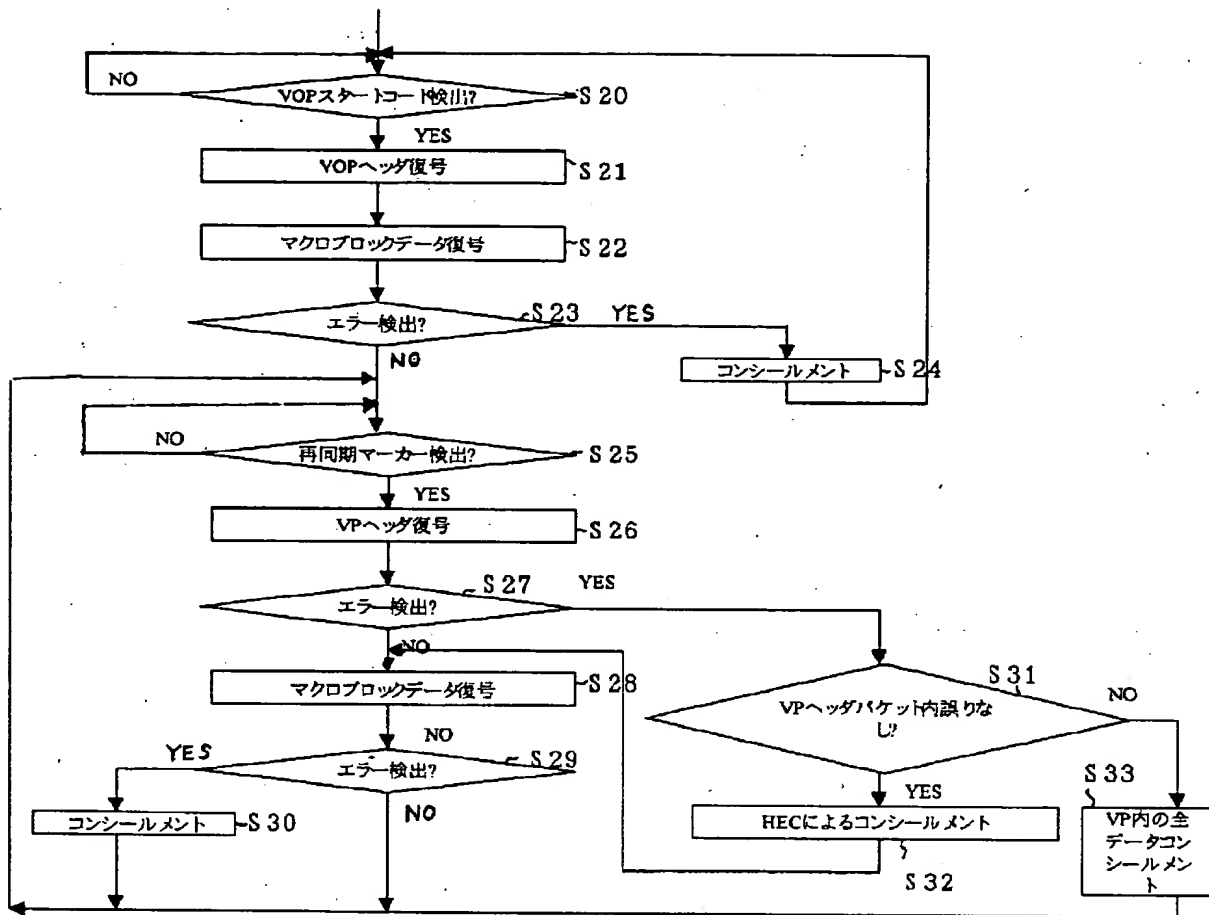
【図 11】



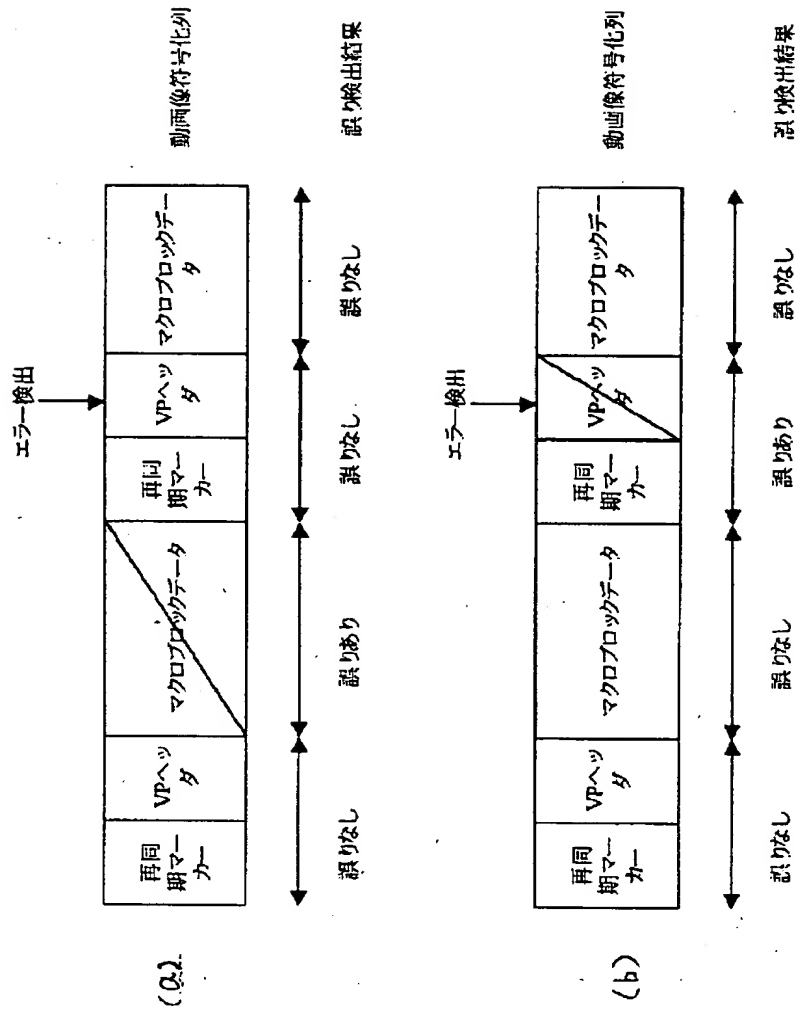
【図9】



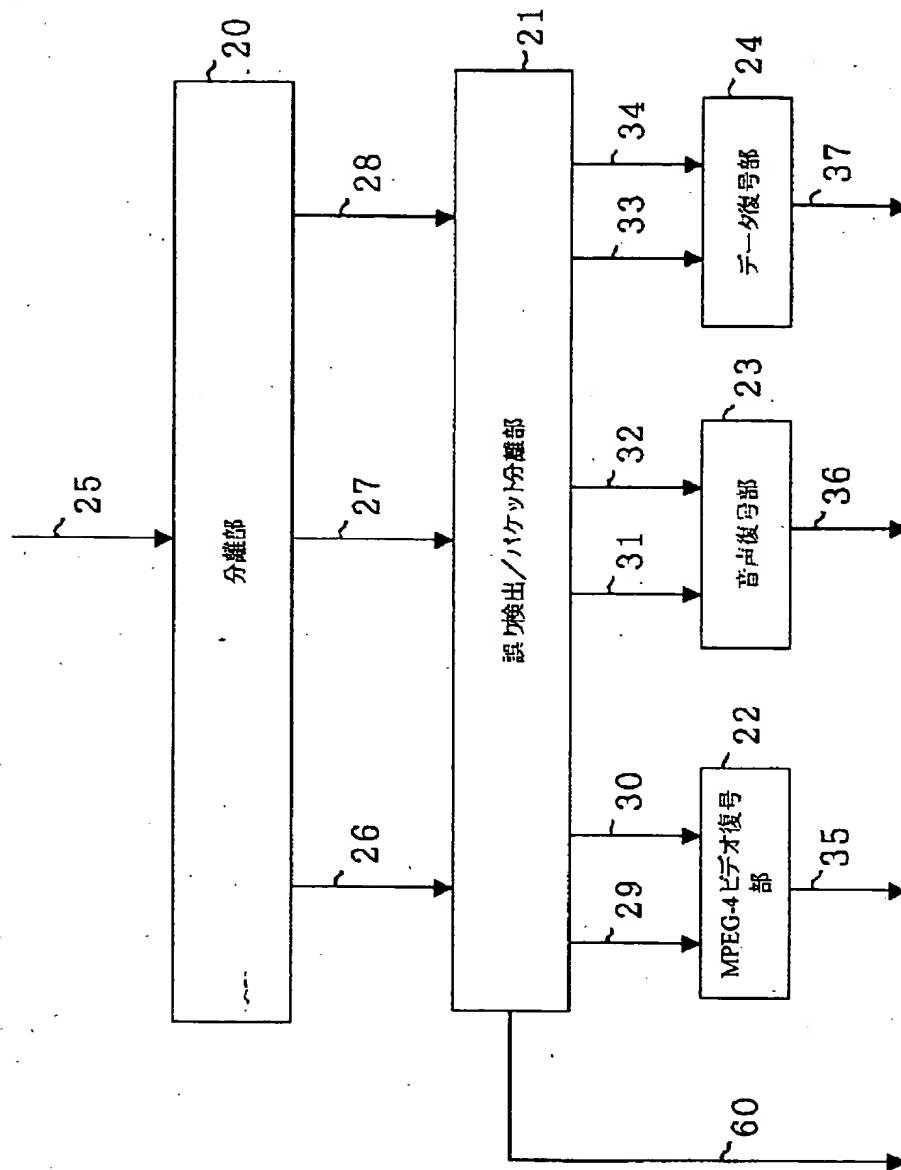
【図10】



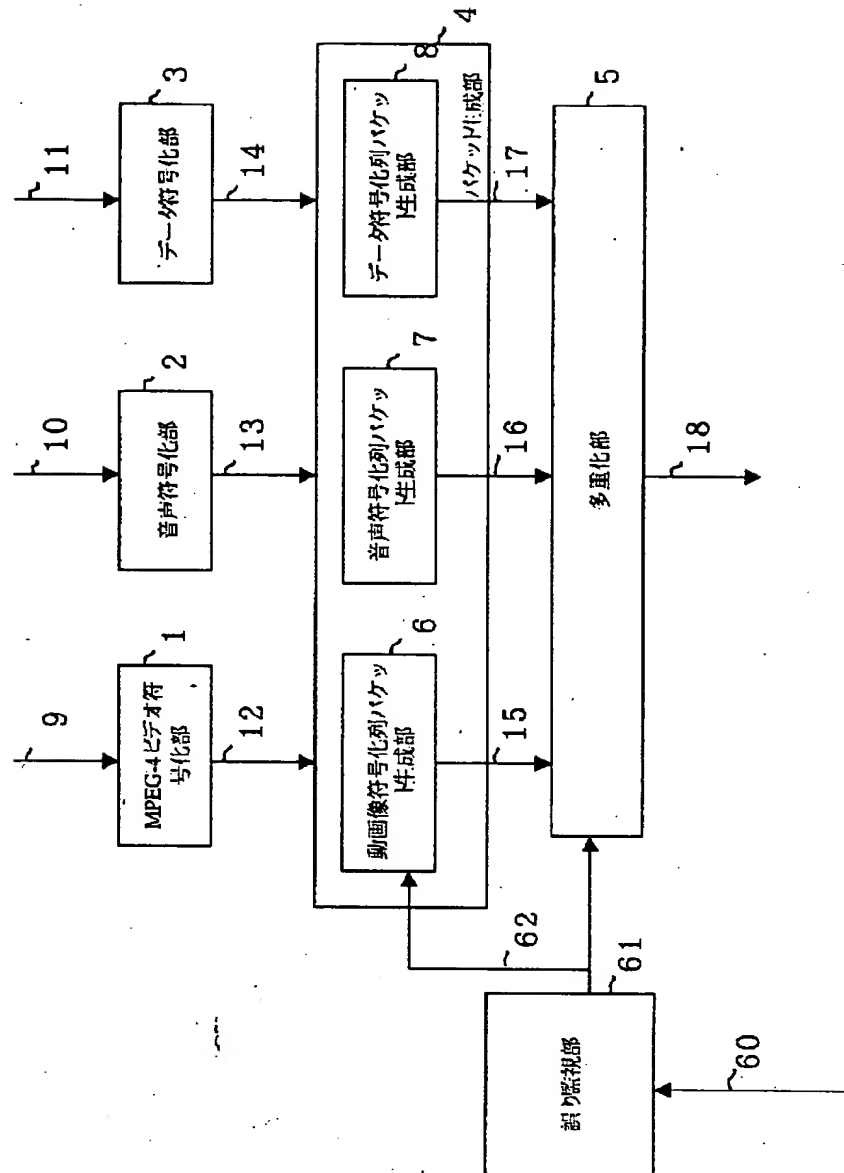
【図 12】



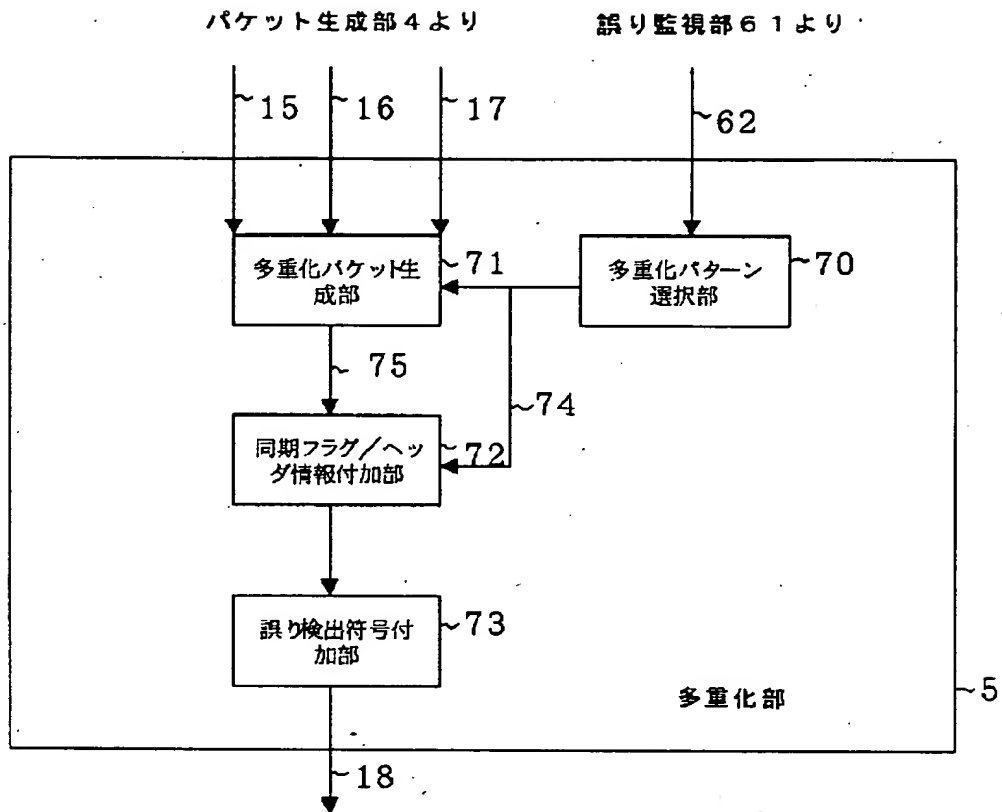
【図13】



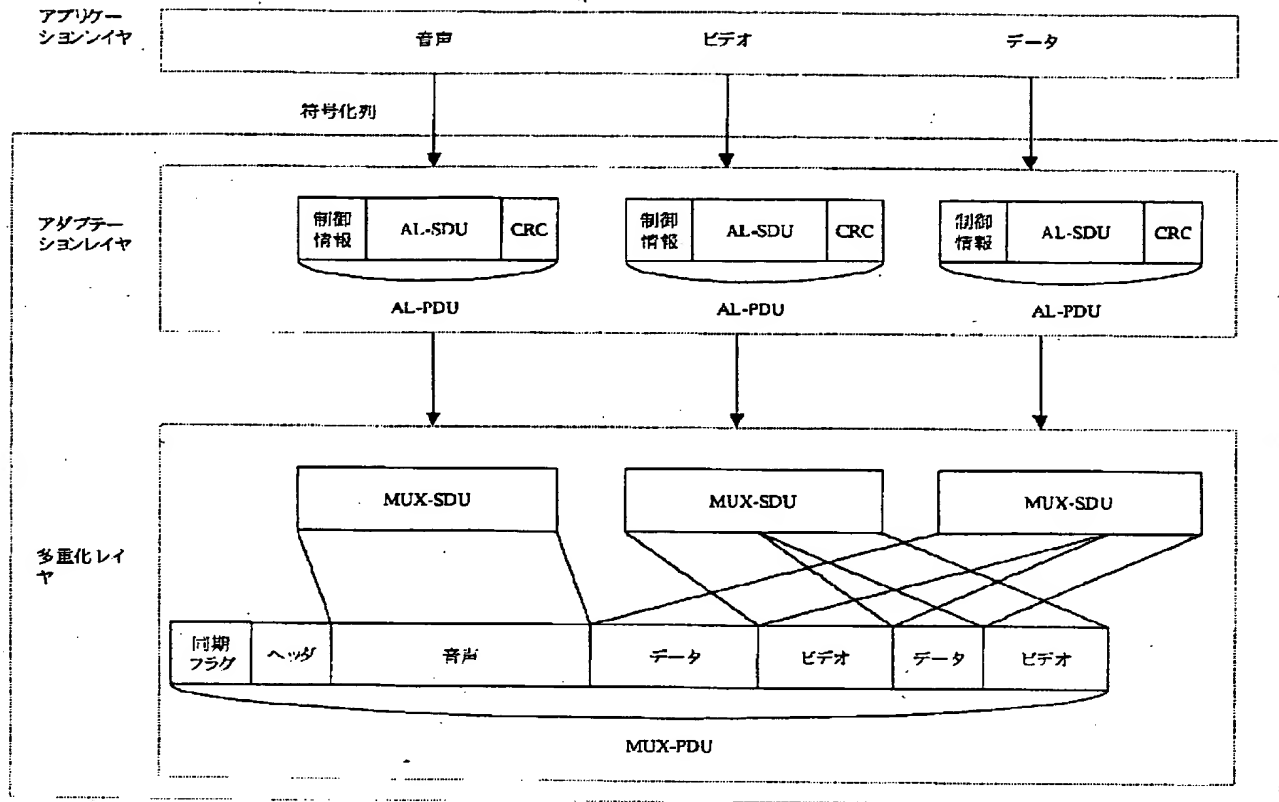
【図14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 N 7/081

- (72) 発明者 浅井 光太郎
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
菱電機株式会社内
- (72) 発明者 小川 文伸
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
菱電機株式会社内
- (72) 発明者 黒田 慎一
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
菱電機株式会社内
- (72) 発明者 長谷川 由里
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
菱電機株式会社内

F ターム (参考) 5C059 MA00 MA07 MA23 MB02 MC11
ME01 NN01 PP04 PP29 RB02
RB09 RB12 RC16 RC22 RC24
RC32 RF02 RF05 RF09 SS06
SS30 TA73 TA76 TB07 TC22
TD11 UA01

5C063 AA01 AB03 AB07 AC01 AC05
BA01 BA12 CA07 CA23 CA31
CA36 DA07 DA13

5J065 AA01 AB01 AC01 AD04 AE07
AH07

5K014 AA03 BA06

5K030 GA12 HA02 HB01 HB02 HB28
JL06 KA19 LE13 MB11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.